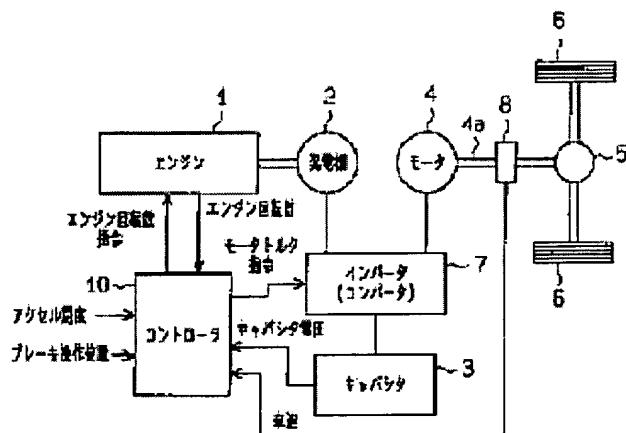


HYBRID VEHICLE CONTROLLER

Patent number: JP10108304
Publication date: 1998-04-24
Inventor: KATAOKA KOHEI
Applicant: TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS
Classification:
 - international: B60L11/12; B60L3/00; B60L11/02; F02D29/06;
 H02J1/00
 - european:
Application number: JP19960255865 19960927
Priority number(s): JP19960255865 19960927

Abstract of JP10108304

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain reduction in weight, size and cost by reducing energy quantity required for a storage device.
SOLUTION: A hybrid vehicle of this constitution is mounted with an engine 1 and a generator 2, and a drive motor 4 which is driven by power generated by the generator 2 or power supplied from a capacitor (storage device) 3. An inverter circuit 7 is disposed between the generator 2 and the drive motor 4. A vehicle speed signal, an accelerator opening signal, a brake operating position signal, an engine speed signal and a capacitor voltage signal are taken together in a controller 10. By taking the engine output condition balanced by the charged electric energy and consuming electric energy of the capacitor 3 as a normal condition, the controller 10 calculates a control command value corresponding to running characteristics in the normal condition and controls the output of the engine 1 based on the calculated control command value.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-108304

(43) 公開日 平成10年(1998)4月24日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
B 6 0 L 11/12
3/00
11/02
F 0 2 D 29/06
H 0 2 J 1/00 3 0 6

F I
B 6 0 L 11/12
3/00 N
11/02
F 0 2 D 29/06 D
H 0 2 J 1/00 3 0 6 L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-255865

(71) 出願人 000003218

(22)出願日 平成8年(1996)9月27日

株式会社豊田自動織機製作所
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 片岡 康平
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社片岡白壁機器製作所

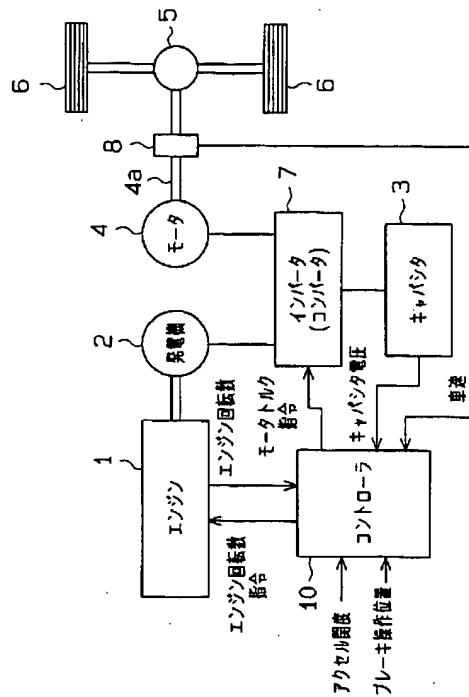
(74)代理人 爰理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車の制御装置

(57) 【要約】

【課題】蓄電装置に必要とされるエネルギー量を低減させ、ひいては重量や体格の縮小化や低コスト化を実現する。

【解決手段】本構成のハイブリッド車は、エンジン1と発電機2とを搭載すると共に、発電機2が発生する電力、若しくはキャパシタ（蓄電装置）3から供給される電力により駆動する走行モータ4を搭載している。発電機2と走行モータ4との間にはインバータ回路7が配設されている。コントローラ10には、車速信号、アクセル開度信号、ブレーキ操作位置信号、エンジン回転数信号、キャパシタ電圧信号が併せ取り込まれる。コントローラ10は、キャパシタ3の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状態として、該標準状態の走行特性に対応した制御指令値を算出し、該算出した制御指令値に基づいてエンジン1の出力を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと、発電機と、発電機によって充電される蓄電装置と、該蓄電装置からの電力供給により駆動される走行モータとを備えるハイブリッド構成の電気自動車に適用される制御装置において、前記蓄電装置の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状態として、その標準状態の走行特性に対応した制御指令値を算出し、該算出した制御指令値に基づいて前記エンジンの出力を制御することを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【請求項 2】 前記標準状態の走行特性とは、車両の平坦路定常走行状態を基に設定されるものである請求項 1 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のハイブリッド車の制御装置において、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差を用いて、前記制御指令値を補正する手段を備えるハイブリッド車の制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のハイブリッド車の制御装置において、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量を算出する手段と、前記算出した補正量に所定の重み付けを行なう手段と、前記重み付け後の補正量により前記制御指令値を補正する手段と、を備えるハイブリッド車の制御装置。

【請求項 5】 車両速度に対応するアクセル開度の標準値に代えて、同じく車両速度に対応するブレーキ操作位置を用い、アクセル開度の実際値との偏差から前記制御指令値を補正する請求項 3 又は請求項 4 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジン、発電機及び走行モータを有するハイブリッド構成の電気自動車の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年では、モータを用いて構成される電気自動車の分野において、エンジン及び発電機を併せ搭載したハイブリッド方式のものが各種具体化されている。こうしたハイブリッド車の一例としてモータを主体として走行するものでは、モータ駆動に必要な電力を供給するためのバッテリ（例えば、鉛蓄電池）を備え、当該バッテリはエンジンの運転に伴う発電機の発電出力により充電されるようになっている。かかるハイブリッド車では、エンジンがバッテリの補助充電用として運転されるため、その運転条件は一定条件に維持できる。即ち、エンジンは、燃費消費量が良好な定常状態で運転されることとなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来のハイブリッド車では、例えば車両の急加速時において走行モータが瞬時に大電力量（大エネルギー）を必要とするため、バッテリ電圧が急激に低下する。従って、走行エネルギーの変動に対応するには、大容量のバッテリが不可欠となり、重量や体格が大きくなるという問題や、高コスト化を招くといった問題を生じる。

【0004】 本発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、蓄電装置に必要とされるエネルギー量を低減させ、ひいては重量や体格の縮小化や低コスト化を実現することができるハイブリッド車の制御装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、請求項 1 に記載の発明は、エンジンと、発電機と、発電機によって充電される蓄電装置と、該蓄電装置からの電力供給により駆動される走行モータとを備えるハイブリッド構成の電気自動車に適用される制御装置において、前記蓄電装置の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状態として、その標準状態の走行特性に対応した制御指令値を算出し、該算出した制御指令値に基づいて前記エンジンの出力を制御することをその要旨としている。

【0006】 請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明において、前記標準状態の走行特性とは、車両の平坦路定常走行状態を基に設定されるものであるとしている。

【0007】 請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差を用いて、前記制御指令値を補正する手段を備えている。

【0008】 請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量を算出する手段と、前記算出した補正量に所定の重み付けを行なう手段と、前記重み付け後の補正量により前記制御指令値を補正する手段と、を備えている。

【0009】 請求項 5 に記載の発明では、請求項 3 又は請求項 4 に記載の発明において、車両速度に対応するアクセル開度の標準値に代えて、同じく車両速度に対応するブレーキ操作位置を用い、アクセル開度の実際値との偏差から前記制御指令値を補正するようにしている。

【0010】 **（作用）** 請求項 1 に記載の発明によればそ

の特徴として、蓄電装置の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状態として、該標準状態の走行特性に対応した制御指令値を算出し、該算出した制御指令値に基づいて前記エンジンの出力を制御する。

【0011】要するに、車両走行時における蓄電装置の電圧値は、概して走行モータの駆動状態に相応して変化する。そのため、急加速時等には蓄電装置より多大な電力量が放電され、当該蓄電装置の電圧値の急激な低下が生じうる。これに対して本発明によれば、こうした多大な電力放電時（電力消費時）にもエンジンの出力制御による充電動作にて電力消費分が賄われる。即ち、蓄電装置の電圧変化が抑制され、その充電電力量と消費電力量とが常にバランスした状態で保持されることとなる。その結果、蓄電装置に必要とされるエネルギー量が低減でき、キャパシタ（コンデンサ）や蓄電用フライホイール等、エネルギー密度に限界があるものでも蓄電装置として用いることが可能となる。

【0012】特に、請求項2に記載した発明によれば、車両の平坦路定常走行状態を基に前記標準状態の走行特性を設定することにより、エンジン運転状態が急変することなく安定したエンジンの出力制御が可能となる。

【0013】請求項3に記載の発明によれば、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差を用いて、前記制御指令値を補正する。なおここで、充電電圧の標準値並びにアクセル開度の標準値とは、前記した標準状態での数値に相当する。

【0014】つまり、蓄電装置の充電電圧は車両速度に依存しており、例として図4に示すように、所定域においては車両速度が大きくなるほど充電電圧（キャパシタ電圧）が低下する一方、車両速度が小さくなるほど充電電圧（キャパシタ電圧）が上昇する傾向がある。また、所望の車両速度で定常走行しようとする場合、その時に必要なアクセル開度は一義的に決定されるものであり、例として図6に示すように、車両速度が大きくなるほどその時に必要なアクセル開度が大きくなる一方、車両速度が小さくなるほどその時に必要なアクセル開度が小さくなる傾向がある。図4及び図6中に示す特性線がその時々の標準値を表している。

【0015】ここで、車両の加減速時や当該車両の坂道走行時には、前記蓄電装置の充電電圧（キャパシタ電圧）やアクセル開度が標準値から外れ、それにより蓄電装置のエネルギー変動が生じることがありうる。しかし、上記構成によれば、充電電圧とアクセル開度とを監視しつつ、その時の実際値と標準値との偏差に応じてエンジン出力が制御されるため、前記蓄電装置のエネルギー変動が最小限に抑えられる。このとき、路面状況や運転条件に応じた好適なエンジンの出力制御が可能となる。従つ

て、この場合にもやはり、蓄電装置に必要とされるエネルギー量が低減され、同装置の小型化が可能となる。

【0016】請求項4に記載の発明によれば、車両速度に対応する前記蓄電装置の充電電圧の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量、並びに同じく車両速度に対応するアクセル開度の標準値とその実際値との偏差に応じた補正量を算出すると共に、前記算出した補正量に所定の重み付けを行なう。さらに、前記重み付け後の補正量により前記制御指令値を補正する。なお、上記重み付けは車両速度やアクセル開度等をパラメータとして決定される。この場合、エンジン出力制御がより精密に実施されることとなる。

【0017】請求項5に記載の発明によれば、前記車両速度に対応するアクセル開度の標準値に代えて、同じく車両速度に対応するブレーキ操作位置を用い、それとアクセル開度の実際値との偏差から前記制御指令値を補正している。このとき、車両速度に対応するブレーキ操作位置は略一義的に決定できるため、かかる構成においても、蓄電装置のエネルギー変動を最小限に抑えたエンジン制御が実施できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した一実施の形態を図面に従って説明する。図1は、本実施の形態におけるハイブリッド車の制御システムの概要を示す構成図である。即ち、本構成の電気自動車はシリーズハイブリッド構成を有するものであって、エンジン1と発電機2とを搭載すると共に、発電機2が発生する電力、若しくはキャパシタ（コンデンサ）3から供給される電力により駆動する走行モータ4を搭載している。なお、本実施の形態では、キャパシタ3により蓄電装置が構成されている。また、発電機2は図示しないギヤ機構を介してエンジン1に連結されており、エンジン1の回転に伴ない駆動されるようになっている。走行モータ4の出力軸4aには、ディファレンシャルギヤ5を介して駆動輪6が接続されている。

【0019】発電機2と走行モータ4との間には、直流-交流変換動作を行いつつ、走行モータ4への供給電力量を制御するインバータ回路7が配設されている。この場合、キャパシタ3の直流出力電圧は、インバータ回路7によって3相交流に変換され、該変換されたU相、V相、及びW相の3相交流電流によって走行モータ4が回転駆動される。より具体的には、インバータ回路7は複数個のスイッチング素子を有し、同素子のスイッチング動作により走行モータ4への供給電力量が制御される。

【0020】走行モータ4の出力軸4aには車速センサ8が設けられ、同センサ8により検出された車速信号はマイクロコンピュータ等からなるコントローラ10に取り込まれる。

【0021】またこのコントローラ10には、アクセルペダルに設けられたアクセルセンサにより検出されるア

クセル開度信号と、ブレーキペダルに設けられたブレーキセンサにより検出されるブレーキ操作位置信号と、回転数センサにより検出されるエンジン回転数信号と、キャパシタ3の電圧レベルを表すキャパシタ電圧信号とが併せ取り込まれる（いずれのセンサも図示を略す）。そして、コントローラ10は、これら取り込まれる各種信号に対応したモータトルクが得られるよう、インバータ回路7による直流一交流変換動作を制御する。即ち、モータトルク指令信号をインバータ回路7に出力する。これにより、インバータ回路7が走行モータ4に交流電力を供給し、走行モータ4は前記供給される電力により駆動力を発生する。

【0022】また、コントローラ10は、上記した各種入力信号に基づいてエンジン出力を制御すべく、エンジン回転数の指令信号を出力する。本実施の形態では、エンジン1は基本的に定常運転状態が保持されるようになっているが、前記指令信号が高出力される場合には、図示しないスロットルアクチュエータの駆動によりスロットル弁が開閉され、それに応じてエンジン出力が制御される。

【0023】ここで、本実施の形態におけるエンジン1の出力制御の概要について簡単に説明する。つまり、本制御では、キャパシタ3の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状態として設定し、その標準状態にてエンジン出力を制御する。この標準状態は、車両の平坦路定常走行状態に基づいて車速毎に設定されている。かかる制御によれば、キャパシタ電圧の変動が最小限に抑えられることとなる。これを図3～図7の特性を用いてより詳細に説明する。

【0024】図3は、車速とエンジン出力との関係を示す特性図であり、図中の実線は、定常走行時（平坦路、定速走行時）における走行モータ4の使用電力と、発電機2の供給電力とがバランスした状態、即ち、キャパシタ3のエネルギーが変動しないエンジン出力状態を示す。因みに、図3の縦軸のエンジン回転数（r pm）は、車両の定常走行時におけるエンジン出力と同意であり（エンジン出力=トルク×回転数）、本実施の形態では、縦軸の回転数が車速（km/h）に対応する標準エンジン回転数NE0として用いられる。このとき、実線で示す標準エンジン回転数NE0よりも下側の特性は、キャパシタ電圧が過剰に消費されていることを示し、標準エンジン回転数NE0よりも上側では、キャパシタ電圧が過剰に充電されていることを示す。

【0025】以上のように本実施の形態では、図3中の実線で示す標準エンジン回転数NE0を基本にしてエンジン出力を制御する。また一方で、路面状況や運転条件に合わせて前記標準エンジン回転数NE0を補正し、この補正結果に応じたエンジンの出力制御を実施することにより、キャパシタ電圧を最適値に保持するようにしている。以下、その路面状況や運転条件に応じた補正方法

に関して、キャパシタ電圧による補正の内容と、アクセル開度（ブレーキ操作位置）による補正の内容を説明する。

【0026】図5は、車速とキャパシタ電圧との関係を示す特性図であり、キャパシタ3の作動電圧はE1～E3間で設定されている。この場合、キャパシタ3の容量を車速V1から停止（車速=0）までのエネルギー相当に設定すると、車速=V2、キャパシタ電圧=V2の状態から車両を停止させたとき、キャパシタ電圧は走行モータ4の回生作用によりE3にまで充電される。また、車両停止状態から加速すると、E3のキャパシタ電圧が消費されることにより、車両は車速V1まで加速可能となる。このとき、図の斜線域がその時々の車速に対応する標準的なキャパシタ電圧に相当する。

【0027】そこで上記特性に基づき、図4に示すように、各車速に対応する標準キャパシタ電圧E0（ボルト）を設定する（例えば、図4の斜線域の中央値）。かかる場合、標準キャパシタ電圧E0よりキャパシタ電圧が高ければ、エネルギーが過剰であると判断でき、逆に低ければ、エネルギーが不足していると判断できる。そして、この判断結果に応じてエンジン出力を前述の基本出力（標準エンジン回転数NE0）に対して増減させる。

【0028】一方、図7は、車速と駆動力との関係を示す特性図であり、駆動力は一般的に、アクセル及びブレーキの操作量（100, 75, 50, 25, 0%）毎に右下がりの特性となっている。図中の破線は、定常走行時の走行抵抗である。つまり、その時々の速度で定常走行するためにはこの走行抵抗と釣り合うだけの駆動力が必要であり、それに必要なアクセル開度は一義的に決定される。そのため、ある車速でのアクセル開度がこの開度より多い場合は、加速又は上り坂、少ない場合又はブレーキ操作された場合は減速又は下り坂と判断できる。このとき、エンジン出力を前述の基本出力（標準エンジン回転数NE0）のまま、加速又は減速すると、キャパシタ電圧は不足又は過剰となりうる。従って、キャパシタ電圧を一定値に保持するには加減速の程度に応じてエンジン出力を増減させるようにしている。この際、基準となるのが標準アクセル開度S0である。

【0029】図6は、各車速に対応する標準アクセル開度S0（%）を示す特性図であり、同図は上記図7の関係に基づいて決定されている。図6の特性によれば、標準アクセル開度S0は、車速につれて大きくなるように設定されており、このS0値を用いることにより、キャパシタ電圧の変動を最小限に抑えることが可能となる。

【0030】次に、上記の如く構成されるハイブリッド車制御システムの作用を説明する。図2は、走行制御ルーチンを示すフローチャートであって、同ルーチンはキースイッチのON動作に伴いコントローラ10によって起動される。

【0031】さて、図2のルーチンがスタートすると、

コントローラ 10 は、ステップ 110 で車速 V, キャパシタ電圧 E, エンジン回転数 NE, アクセル開度 S 等、車両の走行状態情報を読み込み、続くステップ 120 でキャパシタ電圧、アクセル開度及びエンジン回転数の各々の標準値 E0, S0, NE0 を次の (1) ~ (3) 式を用いて算出する。

$$[0032] E0 = f_1(V) \quad \dots \quad (1)$$

$$S0 = f_2(V) \quad \dots \quad (2)$$

$$NT = f_4(NE0, E - E0, S - S0, V) \quad \dots \quad (4)$$

$$TT = f_5(S, V) \quad \dots \quad (5)$$

つまり、上記の NT 値は、エンジン回転数の標準値 NE0, キャパシタ電圧の実際値と標準値との偏差 (E - E0), アクセル開度の実際値と標準値との偏差 (S - S0), 車速 V の関数として算出される。また、TT 値は、アクセル開度 S 及び車速 V の関数として算出され

$$NT = NE0 + WE \cdot KE + WS \cdot KS \quad \dots \quad (6)$$

ここで、KE は、キャパシタ電圧の偏差 (E - E0) に応じた補正係数であり、次の (7) 式により算出できる。また、KS は、アクセル開度の偏差 (S - S0) に応じた補正係数であり、次の (8) 式により算出できる。WE, WS は、上記補正係数 KE, KS の重み付け量であり、定数としてもよいし (KE, KS = 0 でも可)、車速 V 又はアクセル開度 S 等の関数として決定するようにしてもよい。

【0035】

$$KE = f(E - E0) \quad \dots \quad (7)$$

$$KS = f(S - S0) \quad \dots \quad (8)$$

また、上記 (7), (8) 式をより具体的に示せば、補正係数 KE, KS は次の (9), (10) 式のように算出できる。

【0036】

$$KE = \{a \cdot (E - E0)\}^m \quad \dots \quad (9)$$

$$KS = \{b \cdot (S - S0)\}^n \quad \dots \quad (10)$$

但し、a, b は定数、m ≤ 1, n ≥ 1 であり、「^」はべき乗を表す。

【0037】他方、図 8 は、偏差 (E - E0), (S - S0) に応じた補正係数 KE, KS の一様性を示す図であり、こうしたマップを作製して補正係数 KE, KS を決定するようにしてもよい。

【0038】そして最後に、コントローラ 10 は、ステップ 140 で前記算出したエンジン回転数及びモータトルクの指令値 NT, TT をエンジン 1 及びインバータ回路 7 に対して出力する。かかる場合、スロットル開度の調整によりエンジン出力が制御されると共に、インバータ回路 7 のスイッチング動作によりモータトルクが所望の状態に制御されることとなる。

【0039】以上詳述した本実施の形態によれば、次に列記する効果が得られる。

(a) 本実施の形態では、キャパシタ 3 の充電電力量と消費電力量とがバランスするエンジン出力状態を標準状

$$NE0 = f_3(V) \quad \dots \quad (3)$$

つまり、上記の E0 値、S0 値及び NE0 値は、車速 V の関数として算出される。このとき、E0 値、S0 値及び NE0 値は、前記図 3, 図 4, 図 6 に示す特性を有する。

【0033】その後、コントローラ 10 は、ステップ 130 でエンジン回転数の指令値 NT 及びモータトルクの指令値 TT を次の (4), (5) 式を用いて算出する。

$$NT = f_4(NE0, E - E0, S - S0, V) \quad \dots \quad (4)$$

$$TT = f_5(S, V) \quad \dots \quad (5)$$

る。

【0034】NT 値（エンジン回転数の指令値）について、さらに詳述すれば、この NT 値は、次の (6) 式により算出される。

$$NT = NE0 + WE \cdot KE + WS \cdot KS \quad \dots \quad (6)$$

態として、該標準状態の走行特性に対応した制御指令値（標準エンジン回転数 NE0）を算出し、この制御指令値に基づいてエンジン 1 の出力を制御するようにした。従って、多大な電力放電時（電力消費時）にもエンジン 1 の出力制御による充電動作にて適正に電力消費分を貯うことができる。即ち、キャパンタ（蓄電装置）3 の電圧変化が抑制され、その充電電力量と消費電力量とが常にバランスした状態で保持されることとなる。その結果、キャパシタ 3 に必要とされるエネルギー量が低減でき、キャパシタ 3 のようなエネルギー密度に限界があるものでも蓄電装置として用いることが可能となる。

【0040】(b) 特に、車両の平坦路定常走行状態を基に前記標準状態の走行特性（図 3 の特性）を設定することにより、エンジン運転状態が急変することなく安定したエンジンの出力制御が可能となる。

【0041】(c) 車速 V に対応するキャパシタ電圧の偏差 (E - E0)、並びに同じく車速 V に対応するアクセル開度の偏差 (S - S0) を用いて、標準エンジン回転数 NE0（制御指令値）を補正するようにした。この場合、車両の加減速時や当該車両の坂道走行時にも、キャパシタ電圧が変動しないよう、路面状況や運転条件に応じて好適にエンジン出力が制御されることとなる。従って、かかる場合にもやはり、キャパシタ（蓄電装置）3 に必要とされるエネルギー量が低減され、同装置の小型化が可能となる。

【0042】(d) 車速 V に対応するキャパシタ電圧の偏差に応じた補正係数 KE、並びに同じく車速 V に対応するアクセル開度の偏差に応じた補正係数 KS を算出すると共に、これら補正係数 KE, KS に所定の重み付けを行なうようにした。この場合、エンジン出力制御がより精密に実施されることとなる。

【0043】なお、本発明は、上記実施の形態の他に次の形態にて実現できる。

(1) 標準エンジン回転数 NE0 の補正に際し、車速 V

に対応するアクセル開度の標準値に代えて、同じく車速Vに対応するブレーキ操作位置を用い、それとアクセル開度の実際値との偏差から前記NE0値を補正するようにもよい。このとき、車速Vに対応するブレーキ操作位置は、その時の駆動力に応じて略一義的に決定できるため(図7参照)、かかる構成においても、キャパシタ電圧の変動を最小限に抑制しながらエンジンの出力制御を実施することができる。

【0044】(2) 上記実施の形態では、平坦路定常走行時を基にして標準エンジン回転数を算出し、それに対してキャパシタ電圧及びアクセル開度による補正を行い最終的なエンジン回転数の指令値を算出した。しかし、キャパシタ電圧又はアクセル開度のどちらか一方による補正のみを行うようにしてもよいし、キャパシタ電圧及びアクセル開度による補正を省略し、コントローラ10の演算負荷の軽減を図るようにしてもよい。また、それら補正が必要か否かを走行状態等に基づいてその都度判別し、必要時にのみ前記補正を実施するようにしてもよい(その補正是、いずれか一つだけを実施してもよい)。具体的には、車速から車両の加速度を求め、その加速度が所定値以上の場合のみ、前記キャパシタ電圧及びアクセル開度による補正を実施する。要は、キャパシタ(蓄電装置)の充電電力量と消費電力量とのバランス状態が保持できるよう、エンジン出力を制御する構成であれば、任意に変更できる。

【0045】(3) キャパシタ電圧、アクセル開度及びエンジン回転数の各々の標準値E0, S0, NE0を車速Vの関数として算出するのではなく、図3、図4、図6に示すような特性マップを予め用意しておき、マップ値から前記各々の標準値を求めるようにしてもよい。特に、キャパシタ電圧の標準値E0の設定に際し、図5の斜線域で示すように標準値の特性に幅を持たせ、加速時と減速時とで異なる特性を与えるようにしてもよい(例えば、減速時には、特性線L1を用い、加速時には特性線L2を用いる)。

【0046】(4) 上記実施の形態では、蓄電装置としてキャパシタ(コンデンサ)を用いたが、これを変更してもよく、エネルギー残量が確認可能なフライホイール式蓄電機や、残量予測機能を備えたバッテリを用いてもよい。つまり、本発明では、こうした蓄電容量が比較的小なものでも蓄電装置として使用できることを要旨としている。

【0047】(5) 上記実施の形態では、エンジン出力を制御する際、スロットル弁の開度を調整する旨を記載したが、この構成を変更してもよい。例えば燃料噴射量を增量若しくは減量させてエンジン出力を制御したり、エンジン出力を減じさせる際においてエンジンを停止させないようにしたりしてもよい。

【0048】(6) エンジン出力を制御する際には、エンジンの出力効率が最良な領域の使用頻度を高めること

が望ましい。そこで、キャパシタの残存エネルギーに応じた許容範囲内で、エンジンの出力制御を意図的に調整してもよい。

【0049】(7) 上記実施の形態では、シリーズ構成のハイブリッド車に本発明を適用したが、これを変更してもよい。例えば図9に示すような動力分割型のハイブリッド車に適用してもよい。図9の構成を簡単に説明すれば、本システムでは、2つのモータジェネレータ(M/G)12, 13を有し、これら双方にはキャパシタ14より電力が供給される。一方のモータジェネレータ12の出力軸12aとエンジン11の出力軸11aとは連結されている。各モータジェネレータ12, 13の出力軸12a, 13aの駆動力は、遊星差動ギア15を介して駆動軸16に伝達されるようになっている。かかるシステムに本発明を適用した場合にも、既述したような効果、即ち、キャパシタ14(蓄電装置)に必要とされるエネルギー量を低減させることができる等の効果が得られる。

【0050】特許請求の範囲の各請求項に記載されないものであって、上記実施の形態から把握できる技術的思想について以下にその効果と共に記載する。

(イ) 請求項3又は請求項4に記載のハイブリッド車の制御装置において、予め設定されている演算式、若しくはマップデータを用いて前記蓄電装置の充電電圧の標準値と、アクセル開度の標準値とを求める手段を備える。この場合、既述したような最適なエンジンの手段制御が容易に実現できる。

【0051】(ロ) 請求項3又は請求項4に記載のハイブリッド車の制御装置において、車両走行状態に応じて前記蓄電装置の充電電圧又はアクセル開度による補正を実施又は中止する。かかる場合、必要に応じて前記補正を実施することにより、コントローラによる演算負荷が軽減できる。

【0052】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1に記載によれば、蓄電装置に必要とされるエネルギー量を低減させ、ひいては重量や体格の縮小化や低コスト化を実現することができるという優れた効果が得られる。

【0053】請求項2に記載の発明によれば、エンジン運転状態が急変することなく安定したエンジンの出力制御が可能となる。請求項3に記載の発明によれば、充電電圧とアクセル開度とを監視しつつ、その時の実際値と標準値との偏差に応じてエンジン出力が制御されるため、蓄電装置のエネルギー変動を最小限に抑えることができ、この場合にもやはり、蓄電装置に必要とされるエネルギー量が低減され、同装置の小型化が可能となる。

【0054】請求項4に記載の発明によれば、前記蓄電装置の補正量、並びにアクセル開度の補正量に所定の重み付けを行なうことにより、エンジン出力制御をより精密に実施することができる。

【0055】請求項5に記載の発明によれば、車両速度に対応するブレーキ操作位置は略一義的に決定できるため、かかる構成においても、蓄電装置のエネルギー変動を最小限に抑えたエンジン制御が実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の実施の形態におけるハイブリッド車の制御システムの構成を示す概略図。

【図2】走行制御ルーチンを示すフローチャート。

【図3】車速に対応する標準エンジン回転数の特性を示す線図。

【図4】車速に対応する標準キャパシタ電圧の特性を示す線図。

【図5】車速に対応するキャパシタ電圧の変化を示す線図。

【図6】車速に対応する標準アクセル開度の特性を示す線図。

【図7】車速に対応する駆動力の変化をアクセル開度及びブレーキ操作位置毎に示す線図。

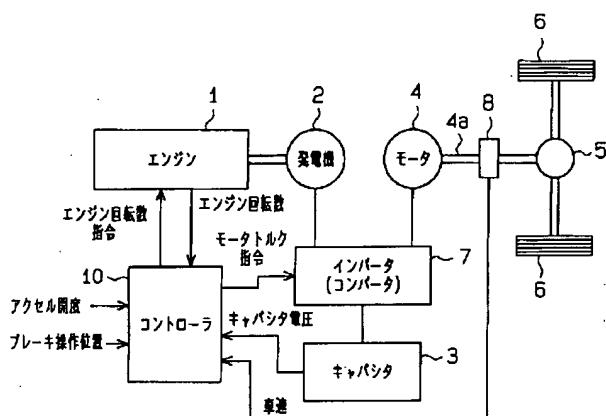
【図8】補正係数KE, KSの特性図。

【図9】動力分割型のハイブリッド車の構成を示す概略図。

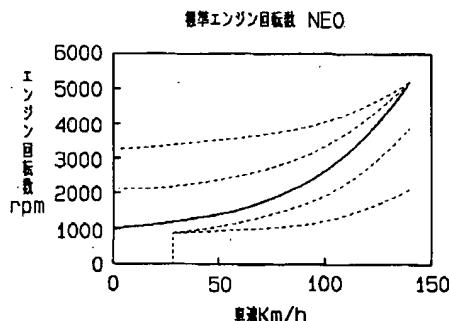
【符号の説明】

1…エンジン、2…発電機、3…蓄電装置としてのキャパシタ、4…走行モータ、10…コントローラ。

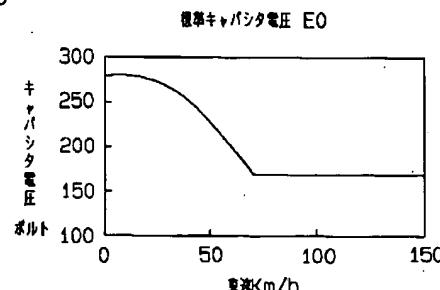
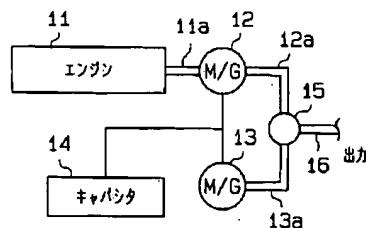
【図1】



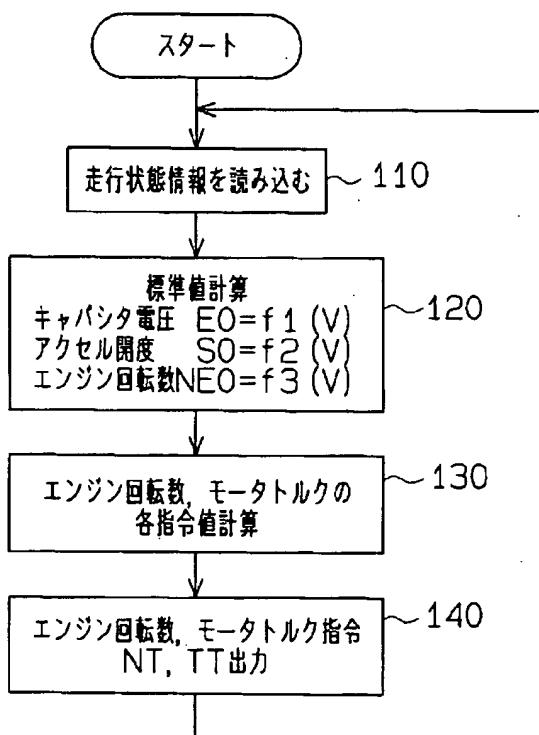
【図3】



【図9】

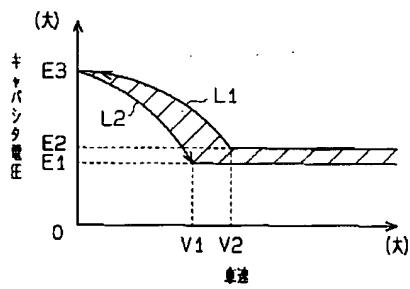


【図2】

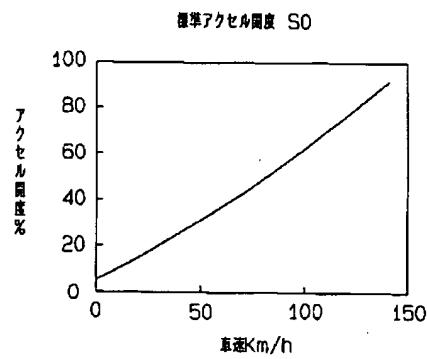


【図4】

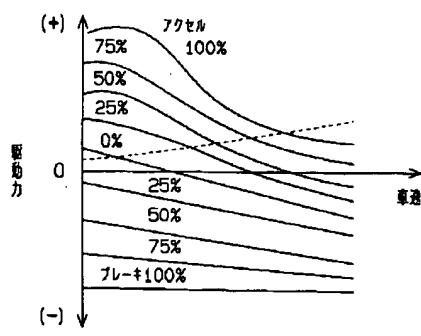
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

